

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2650479号

(45) 発行日 平成9年(1997)9月3日

(24) 登録日 平成9年(1997)5月

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示
G 0 9 G 3/36			G 0 9 G 3/36	
G 0 2 F 1/133	5 0 5		G 0 2 F 1/133	5 0 5
H 0 4 N 5/06	1 0 2		H 0 4 N 5/06	1 0 2 B

請求項の数 8 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願平2-236733	(73) 特許権者	999999999 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成2年(1990)9月5日	(72) 発明者	高原 博司 大阪府門真市大字門真1006番地 松 器産業株式会社内
(65) 公開番号	特開平3-174186	(72) 発明者	輝原 良寛 大阪府門真市大字門真1006番地 松 器産業株式会社内
(43) 公開日	平成3年(1991)7月29日	(72) 発明者	阿部 健夫 大阪府門真市大字門真1006番地 松 器産業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平1-229918	(74) 代理人	弁理士 滝本 智之
(32) 優先日	平1(1989)9月5日	審査官	松永 稔
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
(31) 優先権主張番号	特願平1-229919		
(32) 優先日	平1(1989)9月6日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
(31) 優先権主張番号	特願平1-232533		
(32) 優先日	平1(1989)9月7日		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
前置審査			

最終頁に

(54) 【発明の名称】 液晶制御回路および液晶パネルの駆動方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶に印加する電圧値に相当する第1の信号データを記憶する記憶手段と、  
前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データとを演算する演算手段と、  
前記演算手段の演算結果により、前記第1の信号データ

2

して前記液晶に印加する信号データを補正することとをとする液晶パネルの駆動方法。

【請求項3】 第1のフィールドで任意の画素に印加する第1の電圧の絶対値 $V_1$ と前記第1のフィールドで2のフィールドで前記画素に印加する第2の電圧値 $V_2$ に $V_1 < V_2$ なる関係が成り立つ場合において、前記第2のフィールドまたは第2のフィールド以

(2)

特許2

3

前記第2のフィールドまたは第2のフィールド以後の第3のフィールドで $V_2$ よりも大きい絶対値 $V_3$ の電圧を印加し、かつ、前記第3のフィールドの次の第4のフィールドで前記 $V_2$ よりも小さい電圧を前記画素に印加し、前記 $V_2$ の印加により所望値よりも変動する光の透過量と、前記 $V_3$ の印加により所望値よりも変動する光の透過量とが実効的にほぼ等しくなることを特徴とする液晶パネルの駆動方法。

【請求項5】任意の画素に印加される、少なくとも連続した3フィールド信号データより透過率曲線を作成または予測し、

前記透過率曲線が所望透過率曲線よりも所定値以上ずれる場合に、前記連続したフィールドの信号データを補正することを特徴とする液晶パネルの駆動方法。

【請求項6】液晶に印加する電圧値に相当する第1の信号データを記憶する第1の記憶手段と、

前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データを演算する演算手段と、

前記演算手段の演算結果により、前記第2の信号データと第2の信号データ以後に液晶に印加する電圧値に相当する第3の信号データのうち少なくとも一方を補正する補正手段と、

前記信号データを第1の閾値または第2の閾値で補正したことを記憶する第2の記憶手段とを具備し、

前記第1の閾値は第1の信号データと第2の信号データの演算結果によりただちに補正される値であり、前記第2の閾値は複数フィールドにわたり同一アドレスの信号データを前記演算手段が処理した結果において、複数回所定値をこえたとき補正される値であることを特徴とする液晶制御回路。

【請求項7】第1のフィールドで任意の画素に印加する第1の電圧の絶対値 $V_1$ と前記第1のフィールド以後の第2のフィールドで前記画素に印加する第2の電圧の絶対値 $V_2$ に $V_1 < V_2$ なる関係がある場合にあって、

$R$ を所望応答時間、 $A, B, C$ を定数としたとき、以下の式より第3の電圧の絶対値 $V_3$ を求めながら、または、 $V_3$ を求めておき、

前記第2のフィールドまたは第2のフィールド以後のフィールドで前記任意の画素に前記 $V_3$ を印加することを特

4

$$1/V_3^2$$

の関数として以下の式より第3の電圧の $V_3$ を求めながら、または、 $V_3$ を求めておき、前記第2のフィールドまたは第2のフィールドで前記任意の画素に前記 $V_3$ を印加することを特徴とする液晶パネルの駆動方法。

$$R = f \left( 1/V_3^2 \right)$$

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野

本発明は液晶パネル、特に、アクティブ型液晶パネルの液晶制御回路およびそのものである。

従来の技術

アクティブマトリックス型液晶パネルは、像度表示が可能のため研究開発が盛んで、パネルは1画素ごとにスイッチング素子があるため、欠陥が発生しやすく製造歩合が低かった。しかし、近年では製造方法の進歩により前記問題点が徐々に克服されつつある。また一方では、画素を高密度化し、画像を拡大投影して、大画面液晶プロジェクションテレビの開発が進んでいる。このように液晶パネルの表示が大画面になるにつれて、液晶の応答性の遅さ、低階調特性など、有る画質の問題点が明らかになり、CRTの画質をという画質品位の向上が課題になっている。

以下、従来の液晶制御回路および液晶駆動方法について説明する。まず、最初にアクティブマトリックス型液晶パネルの構成図で、図1において $G_1, G_2, G_3, G_4$ はゲート信号線、 $S_1, S_2, S_3, S_4$ はソース信号線、 $T_1 \sim T_4$ はスイッチング素子（ランジスタ（以後、TFTと呼ぶ）、2103a、2103b、2103c、2103d）にTETをオン状態にする電圧（以後、 $V_{on}$ と呼ぶ）または、オフ状態にする電圧（以後、 $V_{off}$ と呼ぶ）を印加するためのIC（以後、ゲートドライバICと呼ぶ）、2102はソース信号線 $S_1 \sim S_4$ に画素に印加する電圧を出力するIC（以後、ソースドライバICと呼ぶ）である。

(3)

特許2

5

素には液晶を所定の透過量にする電圧が印加され保持される。前記電圧は次の同期で各TFTが再びオン状態となるまで保持される。この透過量の変化により各画素を透過あるいは反射する光が変調される。なお、すべての画素に電圧が印加され再び次の電圧が印加されるまでの同期を1フレームと呼ぶ。また1フレームは2フィールドで構成される。通常、テレビ画像の場合1/30秒で一画面が書きかわるため1/30秒が1フレーム時間である。また倍速で各画素に電圧を書き込む場合は1/60秒が1フレーム時間となる。

本明細書では倍速で各画素に電圧を書き込む駆動方法を例にあげて説明する。つまり1フレームを1/60秒とし、1フィールド=1フレームとして説明する。

以下、従来の液晶制御回路について説明する。第22図は従来の液晶制御回路のブロック図である。第22図において、2201はビデオ信号を増幅するアンプ、2202は正極性と負極性のビデオ信号を作る位相分割回路、2203はフィールドごとに極性が反転した交流ビデオ信号を出力する出力切り換え回路、2204はソースドライブIC2102およびゲートドライブIC2103の同期および制御を行なうためのドライバ制御回路、2101は液晶パネルである。

以下、従来の液晶制御回路の動作について説明する。まずビデオ信号は、アンプ2201によりビデオ出力振幅が液晶の電気光学特性に対応するように利得調整が行なわれる。次に、利得調整されたビデオ信号は位相分割回路2202にはいり、前記回路により正極性と負極性の2つのビデオ信号が作られる。次に前記2つのビデオ信号は出力切り換え回路2203にはいり、前記回路はフィールドごとに極性を反転したビデオ信号を出力する。このようにフィールドごとに極性を反転させるのは、液晶に交流電圧が印加されるようにし、液晶の劣化を防止するためである。次に出力切り換え回路2203からのビデオ信号はソースドライブIC2102に入力され、ソースドライブIC2102はドライバ制御回路2204からの制御信号により、ビデオ信号のレベルシフト、A/D変換などの処理を行ない、ゲートドライブIC2103と同期を取って、液晶パネル2101のソース信号線に所定電圧を印加する。

以下、従来の液晶パネルの駆動方法について説明する。第23図は従来の液晶パネルの駆動方法の説明図である。第23図において、 $F_x$ （ただし、 $x$ は整数）はフィー

6

いことを、透過量 $T_x$ は透過量が大きいこと、液晶の透過率が高いことを示すものとする。の印加電圧と透過量との関係は非線形特性。透過率 $T_x$ の添字の大きさと実際の透過量。い。なお、第23図では印加電圧 $V_x$ は、図のために絶対値であらわしたが、液晶は交流があるため、第24図で示すように1フィールド中心に正および負極性の電圧。る。以上のことは以下の図面に対しても、  
10 下、1つの画素に注目して説明する。

ソースドライブIC2102は、入力されるサンプルホールドして電圧データ $D_x$ を前記ICは前記電圧データ $D_x$ を一定時間トドライブIC2103と同期をとりソース信号電圧 $V_x$ を出力する。今、フィールドで注（以後、単に画素と呼ぶ）への電圧データ変化したとする。するとソースドライブをソース信号線に出力し、前記電圧はゲ2103と同期がとられ画素に入力される。  
20 フィールド $F_1$ では、前記電圧 $V_0$ が印加さ $V_0$ に相当する所望値の透過量 $T_0$ にならず、フィールド以上遅れて所望値の $T_0$ になる。ち上がり速度つまり電圧を印加してからになるまでの応答時間が遅いためである。言では、液晶の立ち上がりとはTN液晶の圧が印加され液晶分子のネジレがほどけ、とを、逆に液晶の立ち下がりとはネジレ状態となることを言う。この液晶のネジ透過量に関係し、本明細書では印加電圧 $V_x$ 液晶のネジレがほどけ透過率が高くなる  
30 上のように従来の液晶パネルの駆動方法の輝度信号に相当する印加電圧 $V_x$ をそのしていた。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、従来の液晶制御回路お、法では、液晶の立ち上がり速度が遅い、加してから所定の透過量になる時間が3以上要するため画像のぼけがあらわれ、ぼけとは画素に印加している電圧対率の変化が追従しないために表示画素が

7

液晶に印加する電圧値に相当する第1の信号データを記憶する記憶手段と、前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データとを演算する演算手段と、前記演算手段の演算結果により、前記第1の信号データ以後の複数のフィールドにおいて、連続して前記液晶に印加する信号データを補正する補正手段を具備するものであり、

また、他の本発明の液晶制御回路は、液晶に印加する電圧値に相当する第1の信号データを記憶する第1の記憶手段と、前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データを演算する演算手段と、前記演算手段の演算結果により、前記第2の信号データと第2の信号データ以後に液晶に印加する電圧値に相当する第3の信号データのうち少なくとも一方を補正する補正手段と、前記信号データを第1の閾値または第2の閾値で補正したことを記憶する第2の記憶手段とを具備し、前記第1の閾値は第1の信号データと第2の信号データの演算結果によりただちに補正される値であり、前記第2の閾値は複数フィールドにわたり同一アドレスの信号データを前記演算手段が処理した結果において、複数回所定値をこえたとき補正される値であることを特徴とするものである。

また、本発明の液晶パネルの駆動方法は、液晶に印加する電圧値に相当する第1の信号データと、前記第1の信号データと、前記第1の信号データ以後に前記液晶に印加する電圧値に相当する第2の信号データとを演算し、前記演算結果により、前記第1の信号データ以後の複数のフィールドにおいて、連続して前記液晶に印加する信号データを補正することを特徴とするものであり、

また、他の本発明の液晶パネルの駆動方法は、第1のフィールドで任意の画素に印加する絶対値 $V_1$ と前記第1のフィールド以後の第2のフィールドで前記画素に印加する第2の電圧の絶対値 $V_2$ に $V_1 < V_2$ なる関係が成り立つ場合において、

前記第2のフィールドまたは第2のフィールド以後の第3のフィールドで $v_2$ よりも大きい絶対値の電圧を印加し、かつ、前記第3のフィールドの次のフィールドで前記 $v_2$ よりも小さい電圧を前記画素に印加することを特徴とするものである。

また、他の本発明の液晶パネルの駆動方法は、任意の

25

$$1/V_3^2$$

の関数として第3の電圧の絶対値 $V_3$ を求め、 $V_3$ を求めておき、前記第2のフィールドのフィールド以後のフィールドで前記 $V_3$ を印加することを特徴とするものである。

液晶の立ち上がり時間の応答時間は第1に印加電圧の2乗にはほぼ反比例するといそこで、本発明の液晶パネルの駆動方法ィールドで任意の画素に印加する第1のと前記第1のフィールド以後の第2のフ画素に印加する第2の電圧の絶対値 $V_2$ にがある場合、所望応答時間Rを

$1/v_3^2$

の関数として第3の電圧の絶対値 $V_3$ を求  
フィールドまたは第2のフィールド以後のフ  
任意の画素に前記 $V_3$ を印加する。

前述の液晶パネルの駆動方法では、絶圧を印加することにより液晶の立ち上がり遅延が短縮される。しかし、前記方法を用いても動きの遅延の尾ひきが発生する。そこで、さらに遅延を改善するため、第1のフィールドで絶圧を印加し、急速に液晶を立ち上げる。のち、直後の第2のフィールドで低い絶圧を印加して立ち下がらせる。このように、2つのフィールドに印加する電圧を制御し、2つのフィールドで液晶の目標透過率を得る。

この駆動方法を 실현するために、本発明の回路は、連続したフィールドでの画素に印加される電圧値を比較・演算する補正器を有している。前記の液晶に印加する電圧値を変化させて、よりおおよび立ち下がり時間を改善すると、電圧を急激に制御することになる場合があり、画像表示になる場合がある。そこで他の本発明の駆動方法では、数フィールドにわたって考慮し積分的な効果をもたして液晶の印加電圧を調整する。この補正を実現するために本発明の

(5)

特許2

9

第1図は本発明の液晶制御回路のブロック図である。ただし、説明に不要な部分は省略している。このことは以下の図面に対しても同様である。第1図において、101はA/D変換器103への入力電圧範囲を規定するためのゲインコントロール回路、102、108はローパスフィルタ、104はフィールドメモリ、105はフィールドメモリに格納されたデータを演算し、データメモリの大小および各データ間の大きさの差などを演算する演算器、106は演算器105の出力結果によりフィールドメモリ104のデータの補正を行なう補正器、107はD/A変換器、109は正極性と負極性のビデオ信号を作る位相分割回路、110はフィールドごとに極性が反転した交流ビデオ信号を出力する出力切り換え回路、111はソースドライブIC112およびゲートドライブIC113の同期および制御を行なうためのドライバ制御回路である。さらに第2図は、第1図においてフィールドメモリ104、演算器105および補正器106の部分のブロック図である。第2図において201、202、203、204はフィールドメモリ205、206、207のうち任意のフィールドメモリとデータ入出力信号線とを接続し、前記メモリ内容の書き込みおよび読み出しができるように設定するフィールドメモリ切り換え回路、208は2つのフィールドメモリのデータ内容の差などを求め、またデータの大きさよりデータの補正の可否などを出力する演算器、209は前記演算器の出力結果によりフィールドメモリの内容の補正などを行なうデータ補正器、210はデータ補正器がデータ補正の為に参照するデータテーブルである。またデータテーブル210は、たとえば第3図に示すようにメモリに仮想的に2つのフィールドメモリの内容の差 $\Delta Vx$ とデータ $Dx$ により補正データが参照できるように構成されている。なお、データの計算、比較速度の問題から必要に応じて演算器208またはデータ補正器209内にデータ内容、アドレスなどを一次記憶するキャッシュメモリなどを付加してもよい。

以下、第1図、第2図および第3図を参照しながら第1の本発明の液晶制御回路について説明する。まずビデオ信号はゲインコントロールアンプによりA/D変換の入力信号範囲に合うように利得調整が行なわれる。次に前記信号はLPF102を通り不必要な高周波成分を除去されたのちA/D変換器103でA/D変換される。A/D変換された液晶に印加する電圧に相当するデータはフィールドメモリ切

10

目のフィールドのデータがフィールドメモリに格納されており、かつ次のD/A変換器107に送る前はフィールドメモリ205、フィールドメモリ207の順であるとして説明する。

今、D/A変換器へはフィールドメモリ205からデータが送られている。またA/D変換器203はフィールドにデータを書きこんでいる。なお、フィールド205のデータの内容はすでに補正されている。同時に演算器208はフィールドメモリ切り換え回路203によりフィールドメモリ205と206とにより、前記メモリの同一画素に印加する電圧のデータを比較、演算する。前記演算結果が得られるとき、前記画素のフィールドメモリ、データなどをデータ補正器209に転送する。演算器209はデータテーブル210を参照し、補正データを得る。前記補正データをフィールドメモリ205上の同一画素に印加するデータが格納されたアドレスに書込む。具体的にはデータの所定ビットをON/OFF操作を順次フィールドメモリのデータに対して前記1つのフィールドに対する動作は、フィールドメモリ205のデータの転送が完了する時間となる。したがって、フィールドメモリ205、207には補正されたフィールドメモリ206のデータが格納される。

次にフィールドメモリ206のデータが格納される。演算器208はフィールドメモリ切り換え回路によりフィールドメモリ205と207とにより、前記メモリの同一画素に印加する電圧のデータを比較、演算する。また、データ補正器209はフィールドメモリ207のデータの補正を行なってフィールドメモリ205には順次A/D変換器103で変換されたデータが格納される。以上の動作により補正されたデータがD/A変換器107でD/A変換され、ローパスフィルタ108で不要な高周波成分を除去し、位相分割回路109に転送される。以下の動作制御回路とはほぼ同様であるので説明を省略する。

以下、図面を参照しながら第1の本発明の駆動方法の一実施例について説明する。

(6)

特許2

11

第4図で示すように電圧 $V_1$ ,  $V_2$ で示す電圧が比較的小さく、つまりコモン電圧に近く、かつ $V_2 - V_1 > 0$ なる関係が成り立つ時は液晶の立ち上がり速度が遅く所定の透過量まで変化するのに長時間を要する。たとえば一例としてTN液晶を反射モードで用い、かつ印加電圧を液晶が光を透過させない最小電圧値（以後、黒レベル電圧と呼ぶ）が2.0V、液晶が最大量の光を透過させる最大の電圧値（以後、白レベル電圧と呼ぶ）が3.5Vの液晶パネルにおいて、印加電圧 $V_1$ を2.0V、変化した電圧 $V_2$ を2.5Vとすると所定の透過量になる時間は約70〜100msecである。したがって、応答に要する時間は2フィールド以上となり画像の尾ひきが発生する。この応答時間は $V_2$ が大きくなるほど小さくなり、2フィールド内の33msec以内に応答するようになる。

このように電圧 $V_2$ が所定値より小さい時は電圧 $V_2$ を印\*

$$R = \frac{C}{A V^2 - B}$$

ただし、Rは所望の画像表示状態により定められる応答時間であり、1フィールドの整数倍の時間である。前述の液晶パネルの場合、たとえば電圧 $V_2$ として3.0〜3.5Vを印加することにより20〜30msecに応答時間を改善できる。

第6図は他のデータの補正の一例である。第6図において補正前の電圧データをフィールド $F_1$ で $D_1$ 、 $F_2$ で $D_2$ 、 $F_3$ で $D_3$ 、 $F_4$ で $D_4$ 、 $F_5$ 以後で $D_5$ とする。なお、比較すべき所定値を $D_1$ とする。この例の場合、まず $F_1$ の $D_1$ と $F_2$ の $D_2$ のデータにより $D_2 - D_1 > 0$ かつ $D_2$ が所定値 $D_1$ より小さいことがわかる。そこでデータテーブルなどから補正データ $D_2$ を求め $F_2$ の $D_2$ が $D_1$ に補正される。次に $F_2$ の $D_2$ と $F_3$ の $D_3$ が比較され、 $D_3 - D_2 > 0$ かつ $D_3$ が所定値 $D_1$ より小さいことがわかる。そこで、データテーブルより補正データ $D_3$ を求め $F_3$ の $D_3$ が $D_1$ に補正される。次に $F_3$ の $D_3$ と $F_4$ の $D_4$ が比較される。この場合、 $D_4 - D_3 > 0$ であるが $D_4$ が所定値 $D_1$ より大きいいためデータの補正は行なわれない。したがって、 $F_4$ の $D_4$ は $D_4$ のままである。以上のようにして順次電圧データは補正され、第6図の補正電圧データ欄のようになり、同図のような印加電圧が画素に印加される。以上のように電圧データに補正さ

12

\*加するフィールド $F_4$ で電圧 $V_2$ よりも高いように電圧データを補正する。具体的路によりフィールド $F_2$ と $F_4$ のデータを比較画素の電圧変化量がわかるため、データよりフィールドメモリ $F_4$ のデータを $D_4$ にする。その時のデータの状態を第4図の補償に示す。

ソースドライバIC112はフィールド番号電圧データ $D_4$ によりソース信号線 $V_4$ になる。したがって液晶の立ち上がり特性は示す1フィールド内で所定の透過量 $T_1$ が補正電圧データつまり液晶の立ち上がり改善するために印加する電圧 $V$ は実験な

(1) 式のA,B,Cの定数を求めることによ

... (1)

はフィールド番号 $F_4$ で所定値の透過量であるが、第7図(b)ではフィールド番号 $F_4$ で所定値の透過量 $T_1$ となっていない。これは目標透過量が同一でも、現在印加される目標透過量になるための印加電圧により変化に要する時間が異なるため、前述の液晶パネルなどの仕様では、1から3Vに変化したときには所定の透過量になるのに20〜30msecを要する。したがって、電位差1V（液晶の応答性が遅いため電圧データを補正する。2.5Vから3Vに変化するときには20〜30msecを要する。そこで、第1の本発明の液晶パネル2の実施例では第7図(c)で示すようにデータテーブルなどから補正データ $D_4$ を求め、フィールドのデータを $D_4$ から $D_3$ に補正する。このように印加されている電圧と次に印加する電圧の差が所定値以上の時は、データの補正を行なう。この場合、印加電圧 $V_2$ が印加されて、画素に前記電圧よりも高い印加電圧により液晶の応答時間が改善され、フィールド番号 $F_4$ で所定値の透過量 $T_1$ が得られる。なま

(7)

特許2

13

電圧データが $V_0$ から $V_1$ に変化している。しかし、液晶の透過量はフィールド番号 $F_1$ 内で所定値の透過量にならない。これは液晶の立ち上がり時の応答性は現在画素に印加されている電圧と次に印加される電圧との電位差に係るためである。たとえば、前述の液晶パネルなどの仕様では、印加電圧が3.5Vから2.0Vに変化する時には所定の透過量になるまで30〜40msecの時間を要するが、印加電圧が3.5Vから0Vに変化させた場合10〜20msecで応答する。そこで、第2の本発明の液晶パネルの駆動方法では第8図(1)で示すように、データテーブルなどから電圧データ $D_1$ より小さい補正データ $D_2$ を求め、フィールド番号 $F_2$ のデータを $D_1$ から $D_2$ に補正する。したがってフィールド番号 $F_2$ では、フィールド番号 $F_1$ で印加される $V_0$ よりも小さい電圧 $V_1$ が画素に印加されることになり、液晶の立ち下がり特性が改善される。前記補正データつまり補正印加電圧は、液晶の立ち下がり時の応答時間は変化する電圧の大きさにおよそ比例することにより求められる。なお、前記第2の本発明と第1の本発明とを組み合わせることにより一層最適な液晶パネルの駆動方法が行えることは言うまでもない。また、本発明の実施例においては1フィールド内だけのデータを補正するとしたが、これに限定するものではなく、たとえば第9図に示すように、液晶の特性および必要画像表示状態を考慮して複数のフィールドにわたりデータを補正してもよい。また、本発明の液晶制御回路においては3つのフィールドメモリを使用するとしたがこれに限定するものではなく、たとえば遅延回路などを用いてフィールド間のデータの比較などを行なうことによりフィールドメモリ数を減少できることは言うまでもない。また、フィールド間の同一画素の電圧データを比較、演算するとしたが、たとえばテレビ画像の場合、近傍画素の信号は非常に似ているため、第1のフィールドでの画素の電圧データと第2のフィールドの前記画素の近傍の電圧データとを比較してもよい。また、本発明の液晶制御回路の実施例においては、隣接フィールド間のフィールドメモリの内容を演算するとしたが、たとえば、演算器208でフィールドメモリ205と206間のデータ比較などを行なってもよいことは言うまでもない。

以下、図面を参照しながら第2の本発明の液晶制御回路および第3の液晶パネルの駆動方法について説明す

14

ために参照するデータテーブルである。

以下、第10図を参照しながら第2の本回路について説明する。まず、ビデオ信号コントロールアンプによりA/D変換の入力信号のように利得調整が行なわれる。次に前記信号通り不必要な高周波成分を除去されたのちでA/D変換される。A/D変換された液晶に相当するデータはフィールドごとに4メモリに順次格納される。つまり第1番目のデータはフィールドメモリ1004に、第2フィールドのデータはフィールドメモリ1005に、第3フィールドのデータはフィールドメモリ1006のフィールドのデータはフィールドメモリ1007のフィールドのデータはフィールドメモリ1008のフィールドのデータはフィールドメモリ1009のフィールドのデータはフィールドメモリ1010の順で格納されていく。ここでは簡単のため、フィールドのデータがフィールドメモリ1004のフィールドのデータがフィールドメモリ1005のフィールドのデータがフィールドメモリ1006のフィールドのデータがフィールドメモリ1007のフィールドのデータがフィールドメモリ1008のフィールドのデータがフィールドメモリ1009のフィールドのデータがフィールドメモリ1010の順であるとして説明する。

今、D/A変換器へはフィールドメモリ1001から1003のデータが送られている。またA/D変換器1003はフィールドメモリ1007にデータを書きこんでいる。なお、フィールドメモリ1004のデータ内容はすでに補正される。同時に演算器1008はフィールドメモリ1005に接続されており、前記メモリの同一画素に相当するデータを比較、演算する。| 所定条件を満足するとき、前記画素のアドレスデータなどをデータ補正器1009に送る。データ補正器1009はデータテーブルから補正データを求めて、前記補正データをフィールドメモリ1005、1006上の前記画素に印加するデータのアドレスに書きこむ。この時前記データのことを示す情報も書きこまれる。なおフィールドメモリ1005のデータがすでに補正されたもので、アドレスのデータは補正を行なわない。フィールドメモリのデータに対して行な



(8)

特許2

15

変換器1003でデジタル化されたデータが格納される。以上の動作を順次行なうことにより補正されたデータがD/A変換器1011に転送され、D/A変換器1011でアナログ信号となった信号は、ローパスフィルタ1012で不要な高周波成分を除去された後、位相分割回路1013に転送される。以下の動作は従来の液晶制御回路とほぼ同様であるので説明を省略する。なお、演算器は1フィールドメモリに対し1つのように表現したが、演算速度などの問題から、通常1フィールドメモリを複数の領域に分割し、各分割されたフィールドメモリに対して1つの演算器を設けてもよい。データ補正器も同様である。

以下、図面を参照しながら第3の本発明の液晶パネルの駆動方法の一実施例について説明する。第11図は、第3の本発明の液晶パネルの駆動方法の説明図である。第11図では補正前の電圧データがフレーム番号 $F_1$ で $D_1$ から $D_6$ に変化している場合を示している。なお、電圧データ $D_1$ によりソースドライバIC1015よりソース信号線に出力される電圧を $V_1$ または前記電圧 $V_1$ の印加により得られる液晶の透過量を $T_1$ とする。同じく電圧データ $D_6$ により出力される電圧を $V_6$ 、前記電圧による定常的な透過量を $T_6$ とする。第11図で示すように電圧 $V_1$ 、 $V_6$ で示す電圧が比較的小さく、つまり、コモン電圧に近く、かつ $V_1 - V_6 > 0$ なる関係が成り立つ時は液晶の立ち上がり速度が遅く所定の透過量まで変化するのに長時間を要する。この応答時間は $V_6$ が大きくなるほど小さくなり、2フィールド内の1/30秒以内で応答するようになる。

そこで本発明の液晶の駆動方法では本発明の液晶制御回路を用い、フィールド番号 $F_2$ のフィールドメモリの電圧データとフィールド番号 $F_1$ のフィールドメモリの電圧データを順次比較し、たとえば、第11図で示すようにフィールド番号 $F_1$ で画素の電圧データが $D_1$ から $D_6$ に変化しており、立ち上がり時間が遅いと演算器1008が判定した場合はデータ補正器1009に信号を送る。データ補正器1009は前記信号にもとづきフィールド番号 $F_2$ と $F_1$ のフィールドメモリの前記画素の電圧データを補正する。この場合、フィールド番号 $F_2$ の電圧データは前記電圧データ $D_1$ よりも大きく、フィールド番号 $F_2$ の電圧は前記電圧データ $D_6$ よりも小さく補正される。なお、前記補正データはあらかじめ実験などにより定められている。

以上の処理によって、電圧データは第11図の補正電圧

16

示すAの面積とBの面積が実効的に等しはれる。したがって、フィールド番号 $F_2$ の $T_6$ を越えるため明るくなるが、フィールド透過量 $T_6$ を下まわるため暗くなる。しかし秒であるので視覚的にはフィールド番号 $F_1$ の透過量 $T_6$ が得られるように見える。以上一データを補正することにより、液晶の立ち上がり応答速度は改善され、画像のぼけの減る。

以下、図面を参照しながら第3の本発明の駆動方法の第2の実施例について説明する。第13図、第14図は第3の本発明の第2の液晶パネルの駆動方法の説明図である。フィールド番号 $F_1$ で電圧データが $D_1$ から $D_6$ 、フィールド番号 $F_2$ で電圧データが $D_6$ から $D_1$ に変化している。しかし、液晶の透過量はフィールド番号 $F_1$ で所定値の透過量 $T_6$ となっているが、第13図ではフィールド番号 $F_2$ で所定値の透過量 $T_6$ となっていない。これにより液晶の応答時間は目標透過量が追加されている電圧と前記目標透過量になる電圧との電位差により変化に要する時間である。

そこで、本実施例では第14図で示すようにフィールド番号 $F_1$ のデータを $D_1$ から $D_6$ に補正する。またフィールド番号 $F_2$ のデータを $D_6$ から $D_1$ に補正する。上述した第1の実施例と同様に第2の本発明の駆動方法を用いて行なう。このように、現在画素に印加されている電圧と次に印加する電圧の電圧差が大きい時は電圧データの補正を行なう。したがって、フィールド番号 $F_2$ で電圧 $V_1$ が印加急激に立ち上がり、1フィールド時間内 $V_1$ になる。つぎにフィールド番号 $F_1$ で電圧 $V_6$ が印加され、液晶は1フィールド時間内で定常透過する。なお、前述の本発明の液晶パネルの駆動方法に印加電圧 $V_1$ と $V_6$ の大きさは第14図のAの面積とBの面積が実効的に等しくなる電圧となる。したがって、視覚的にはフィールド番号 $F_1$ の目標透過量 $T_6$ が得られる。



18

以下、第15図および第16図を参照しな  
晶制御回路について説明する。まず、ピ  
ンコントロールアンプ1501によりA/D変換  
範囲に合うように利得調整が行なわれる。  
はローパスフィルタ1502を通り不必要な  
去されたのちA/D変換器1503でA/D変換さ  
変換された画素に印加する電圧に相当す  
タ入力手段1602にはいる。データ入力手  
ールドごとにフィールドメモリ1または  
ドレスカウンタの示すアドレス値に従っ  
メモリに書きこむ。一方データ出力手段16  
手段1602が選択している他方のフィール  
し、内部のアドレスカウンタの示すアド  
って、フィールドメモリからデータを順  
A変換器1505に転送する。今、ことで説明  
ために、現在フィールドメモリ1にはフ  
のデータが書きこまれており、フィール  
フィールド番号3のデータが書きこまれ  
また、データ入力手段1602はフィール  
し、前記アドレスカウンタ（以後、入力  
ふ）はアドレス3を、データ出力手段16  
メモリ1を選択し、前記アドレスカウ  
カウンタと呼ぶ）はアドレス1を、デー  
のアドレスカウンタ（処理カウンタと呼  
2を指しているとして説明する。

以上のように前述の状態ではフィールドレス3のデータが入力されており、フ1のアドレス1のデータが読み出され、リ1および2のアドレス2の内容が読み出ている。また、前記の3つのカウンタは同時にカウントアップされる。データはフィールドメモリ1のアドレス2のフィールドメモリ2のデータ $D_2$ を読み出す。データテーブル1604に転送される。するル1604は前記データに基づき、透過率の閾値以下の場合はそのままにも行なわ

(10)

特許2

19

行なっているアドレスのデータを補正するためのものである。

以上のように、3つのカウンタは順次アドレスのアップを行ない、フィールドメモリのデータは処理されていく。今、処理カウンタがアドレス4を指しているとする。するとデータ処理手段1603はフィールドメモリ1のアドレス4のデータ $D_4$ およびフィールドメモリ2のアドレス4のデータ $D_2$ を読み出し、データテーブル1604に転送する。仮に前記データの大きさおよびデータの大きさの差が大きいとする。つまりデータ $D_4$ に対応する印加電圧 $V_4$ からデータ $D_2$ に対応する印加電圧 $V_2$ の変化に液晶が追従できず、透過率の差が第1閾値を越えるとする。すると、データテーブル1604は透過率の差および補正值 $\alpha$ たとえば電圧データ $D_4$ をデータ処理手段1603に送出する。データ処理手段1603は前記透過率の差が第1閾値を越えると判断した場合、フィールドメモリ2のアドレス4のデータ $D_2$ を $D_4$ に補正し、また補正値に第1閾値を越えた為補正したことを示すデータ、たとえば1を言き込む。なお、具体的には補正値は設けず、データのビットの所定ビット位置にフラグを設けて前記フラグに言き込んでもよい。この場合、第16図に示す補正欄に要するメモリは必要でない。本実施例ではデータ処理手段1603で透過率の差が第1閾値を越えると判定したが、この処理はデータテーブルにあらかじめ記録しておき、2つのデータが与えられることにより、データテーブル1604から直接補正值と第1閾値を越えたという情報をデータ処理手段1603に送出してもよい。以上のことは以下の説明でも同様である。以上の処理が終了すると3つのカウンタはアドレスアップを行なう。

次にデータ処理手段203はフィールドメモリ1のアドレス5のデータ $D_5$ およびフィールドメモリ2のアドレス5のデータ $D_5$ を読み出し、データテーブル1604に転送する。仮に前記データの大きさおよびデータの大きさの差が比較的大きいとする。つまりデータ $D_5$ に対応する印加電圧 $V_5$ からデータ $D_5$ に対応する印加電圧 $V_5$ の変化に液晶が追従できず、透過率の差が第1の閾値は越えないが第2閾値を越えるとする。すると、データテーブル1604は透過率の差または第2閾値を越えることおよび補正值をデータ処理手段1603に送出する。データ処理手段1603はフィールドメモリ1のアドレス5の補正値がデータが言

20

ールド番号2と3間のデータ処理を行なう。前回のフィールド番号1と2間のデータの時、フィールド番号2のデータ補正かどうかで処理方法が異なる。このように回でも前記閾値を越えると判定された場を行ない、第2閾値は2回連続して前記きにデータ補正を行なう。第16図に示すドメモリ1のアドレス5の補正値に何もため、フィールドメモリ2のアドレス5せず補正値に第2閾値を越えたことを言き込む。以上の処理をすべてのアドレスう。次のフィールド番号4でも同様の処理まり、フィールド番号4のデータはデータによりフィールドメモリ1のアドレス1言む。また、データ出力手段1605は補正値たフィールド番号3のデータをフィールドレス4から順次読み出す。また、データはフィールドメモリ1と2のデータを順を行なう。当然ながら各3つのアドレスし、アドレスが重ならないように制御さ

以下、図面を参照しながら第4の本発明の駆動方法の説明を行なう。なお、第17補正データ欄は本発明の液晶制御回路に、番号 $F_1$ のデータを $D_1$ から $D_5$ に補正したとる。また、印加電圧は補正電圧データに、加電圧波形を、透過率欄において、実線線、点線で補正された印加電圧による線を示している。

電圧データは当初フィールド番号 $F_1$ のド番号 $F_1$ で $D_1$ に変化していたため、データで透過率の差が第1閾値を越えると判定ド番号 $F_2$ のデータが $D_5$ に補正されている。ように、液晶の応答速度は第5図に示す電圧の2乗に逆比例するため、液晶の立時は所定値よりも絶対値が大きい電圧をより改善できる。このように印加電圧をよって映像表示のおくれがなくなり良好られる。

以下、第4の本発明の液晶パネルの駆動実施例について説明する。第18図、第19

(11)

特許2

21

より、第19図の補正電圧データの範で示すように、フィールド番号 $F_1$ のデータを $D_1$ から $D_2$ に補正する。つまり、フィールド番号 $F_1$ から $F_2$ で透過率の差が第2閾値を越え、かつフィールド番号 $F_2$ から $F_3$ でも透過率の差が第2閾値を越えることが予測されるためデータ補正を行なっている。このようにデータ補正を行ない、印加電圧をフィールド番号 $F_2$ で $V_2$ を印加することにより液晶の応答時間が改善され、画像の歪みなどが生じにくくなり、画像品位が向上する。このように、複数フィールドにわたる透過率の変化を考慮して電圧データを補正するのは、第20図のようにフィールド番号 $F_2$ のデータ $D_2$ のようなノイズなどにより電圧データに異常な電圧データが含まれ、前記異常電圧データをも忘実に透過率の変化に追従することを防止するためである。つまり、電圧データの補正が行なわれなければ液晶の応答時間は遅いためローパスフィルタの効果があるため点線のようになり、異常電圧などを除去できる。また補正は複数フィールドにわたる液晶の透過率を考慮して行なうため、データ補正量を最適に行なうことにより過補正がかかることなく、良好な画質が得られる。

なお、第4の本発明の第1の実施例の液晶の駆動方法と第2の実施例の液晶の駆動方法を組みあわせることにより、一層最適な液晶パネルの駆動方法を行なえることは言うまでもない。

また、本実施例においては1フィールド内だけのデータを補正するとしたが、これに限定するものではなく、たとえば液晶の特性および必要画像表示状態を考慮して複数のフィールドにわたりデータを補正してもよい。

また、本発明の液晶制御回路においては2つのフィールドメモリを使用するとしたがこれに限定するものではなく、たとえば3つ以上のフィールドメモリを用いても同様の処理を行なえる。また、パイプライン処理を行なうことにより1つのフィールドメモリによる構成も可能である。また、本実施例においては同一画素への電圧データを処理してデータを補正するとしたが、これに限定するものではなく、たとえば映像の場合、任意の画素に印加する電圧データと次のフィールドでの前記の画素の近傍の画素に印加する電圧データとを処理しても同様の処理が行なえることは言うまでもない。また、本発明の液晶制御回路において、電圧データをD/A変換してソー

22

を有する液晶制御回路を構成できることゝる。

また、第1,第2,第3および第4の本発明の駆動方法を最適に組み合わせることにより、液晶パネルの駆動方法を実現できなく、また、第1,第2および第3の本発明の駆動方法を最適に組み合わせることで、液晶制御回路を実現できることは言う。発明の効果

以上の説明で明らかなように、本発明の駆動方法および液晶制御回路を用いることの立ち上がり、つまり目標透過率にする、を短縮することができる。したがって、などがあられることなく、良好な映像のことは液晶パネルの画面が大型化、高つれて著しい効果としてあられる。

【図面の簡単な説明】

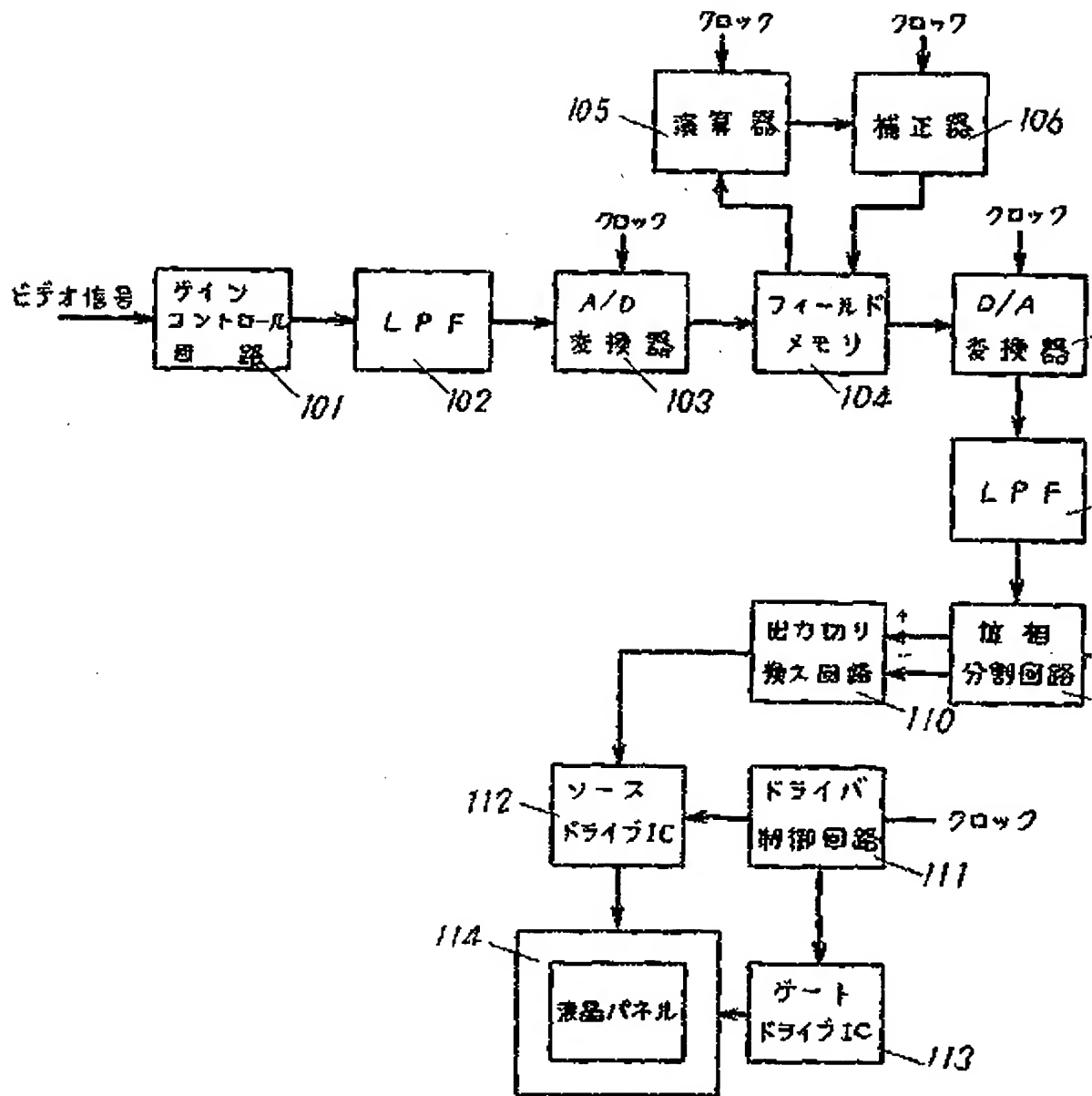
第1図、第2図は第1の本発明の液晶制御回路、第3図はデータテーブル図、第4図は第1の本発明の液晶パネルの駆動方法の説明図、液晶の印加電圧と応答時間の特性図、第5図は第1の本発明の液晶パネルの駆動方法の第2の実施例における説明図、第6図は第2の本発明の液晶パネルの駆動方法の第2の実施例における説明図、第7図は第2の本発明の液晶パネルの駆動方法の第2の実施例における説明図、第8図は第2の本発明の液晶パネルの駆動方法の第2の実施例における説明図、第9図は第2の本発明の液晶パネルの駆動方法の第2の実施例における説明図、第10図は第2の本発明の液晶パネルの駆動方法の第2の実施例における説明図、第11図は第3の本発明の液晶パネルの駆動方法の第2の実施例における説明図、第12図、第13図、第14図は第3の本発明の液晶パネルの駆動方法の第2の実施例における説明図、第15図、第16図は第3の本発明の液晶制御回路、第17図、第18図、第19図、第20図は液晶パネルの駆動方法の説明図、第21図はトリックス型液晶パネルの構成図、第22図は液晶制御回路のブロック図、第23図、第24図は液晶パネルの駆動方法の説明図である。

101,1001,1501……ゲインコントロール回路、102,1012,1502,1505……ローパスフィルタ、103……A/D変換器、104,205,206,207,1007……フィールドメモリ、105,208,1006,209,1009……補正器、107,1011,1505……位相分割回路、109,1013,1507……位相分割回路、1

(12)

特許2

【第1図】



【第3図】

【第4図】

301 ... データラベル フィールド番号

F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7

電圧データ

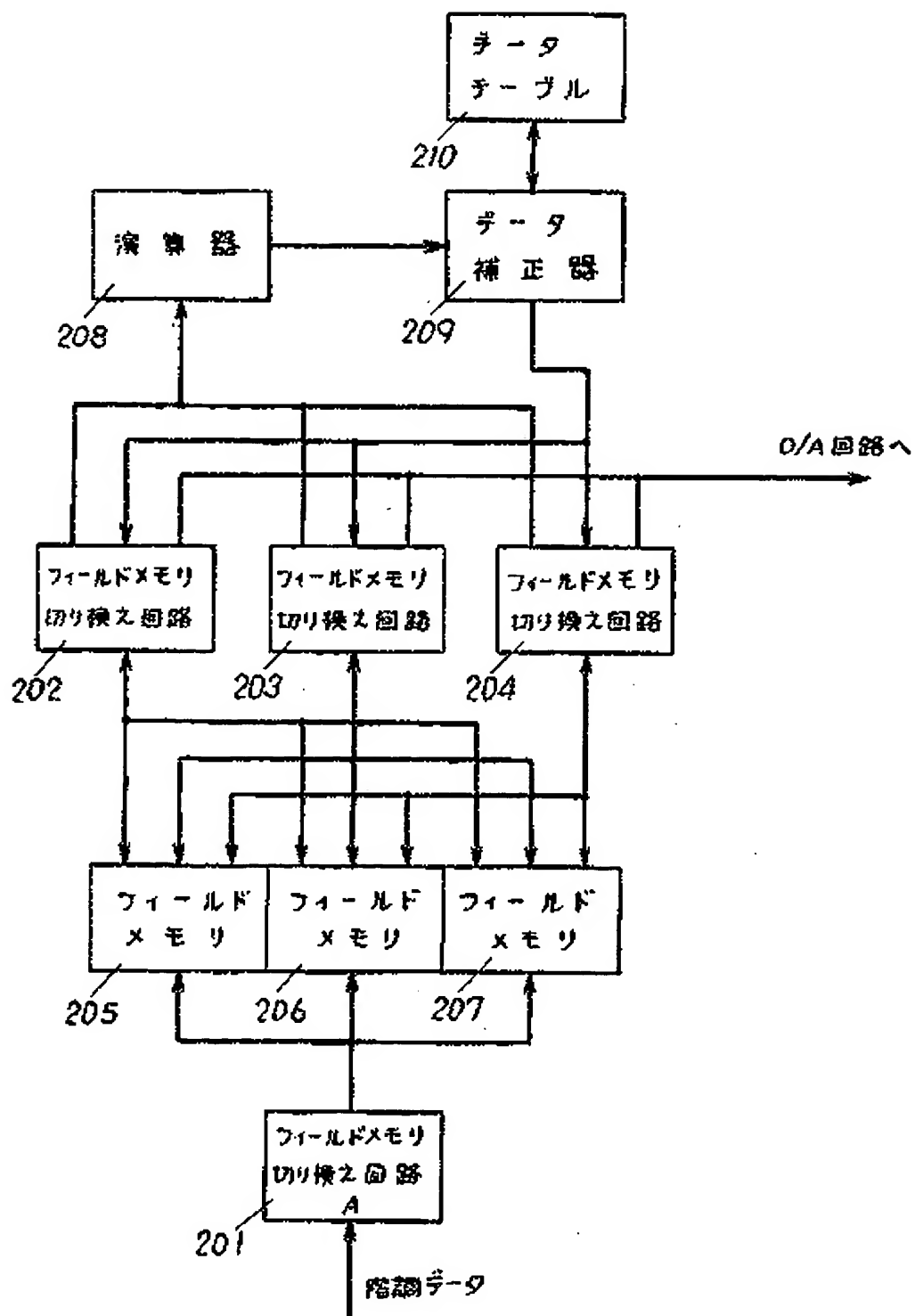
D1 | D5

D1 | D2 | ----- | Dm

(13)

特許2

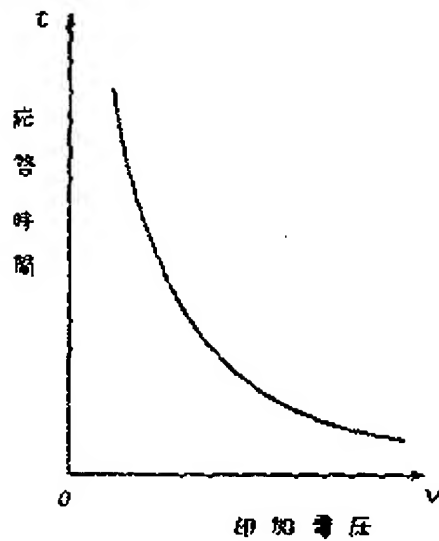
【第2図】



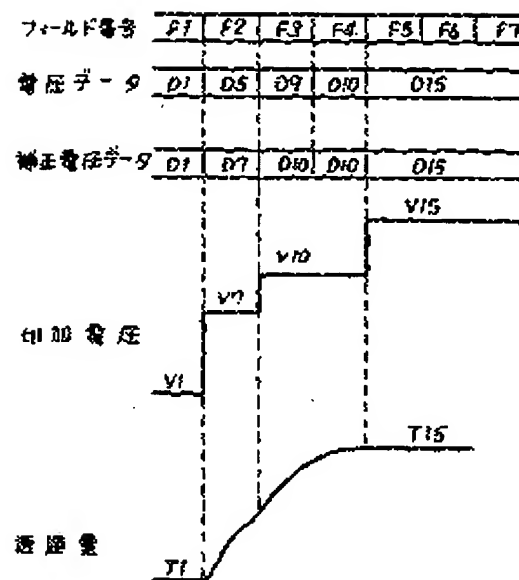
(14)

特許2

【第5図】

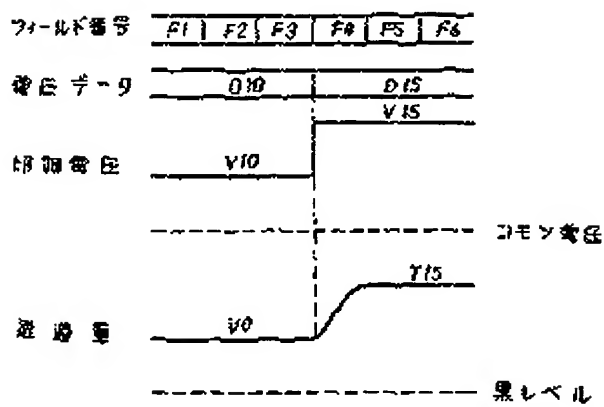


【第6図】

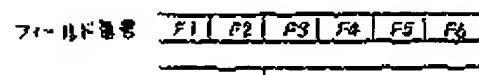


【第7図】

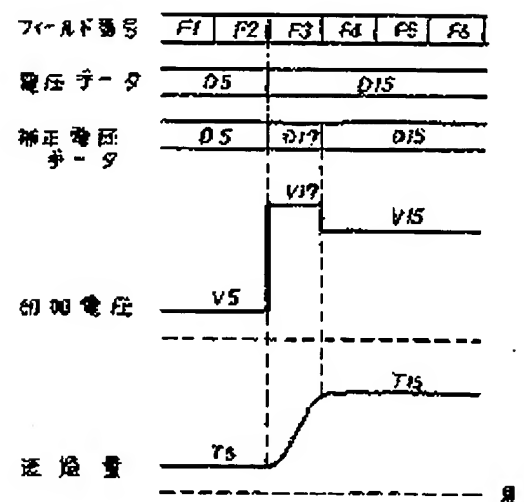
(a)



(b)



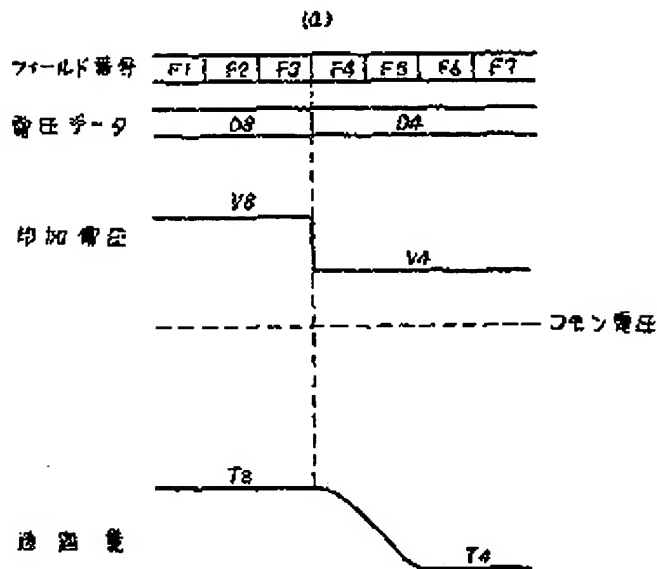
(c)



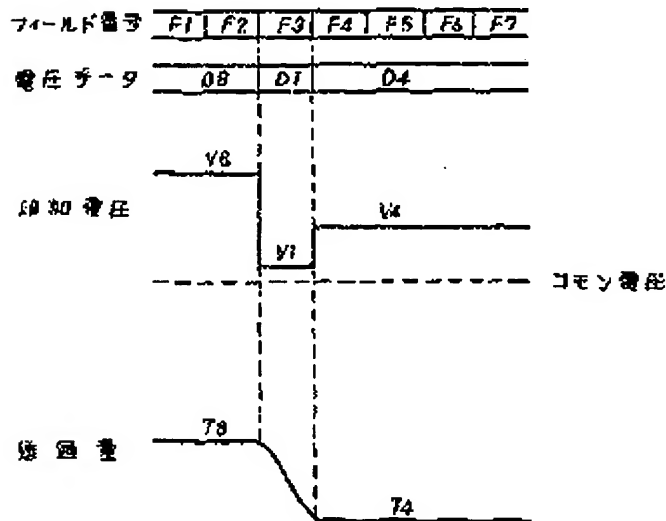
(15)

特許2

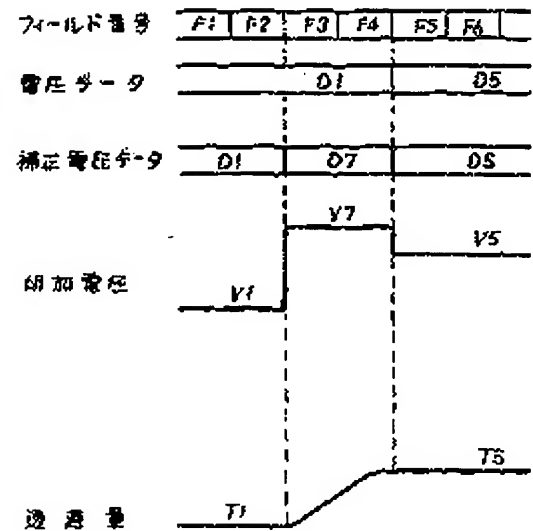
【第8図】



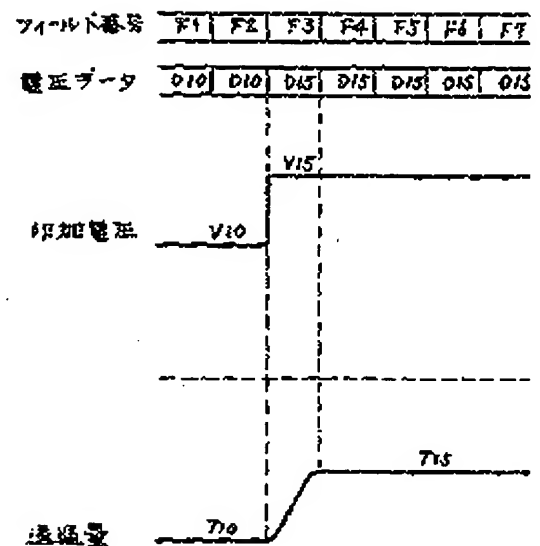
(b)



【第9図】



【第12図】

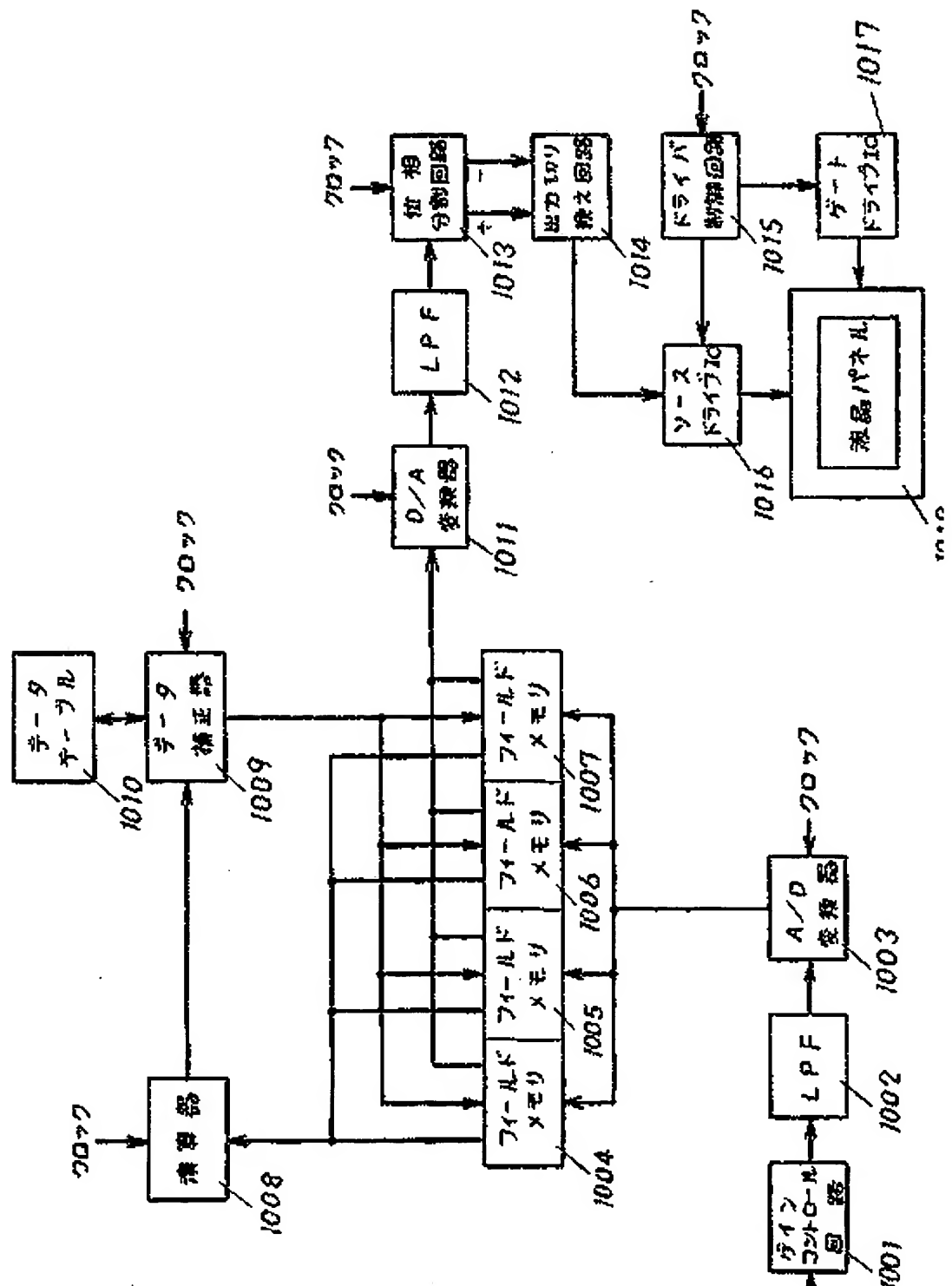




(15)

特許2

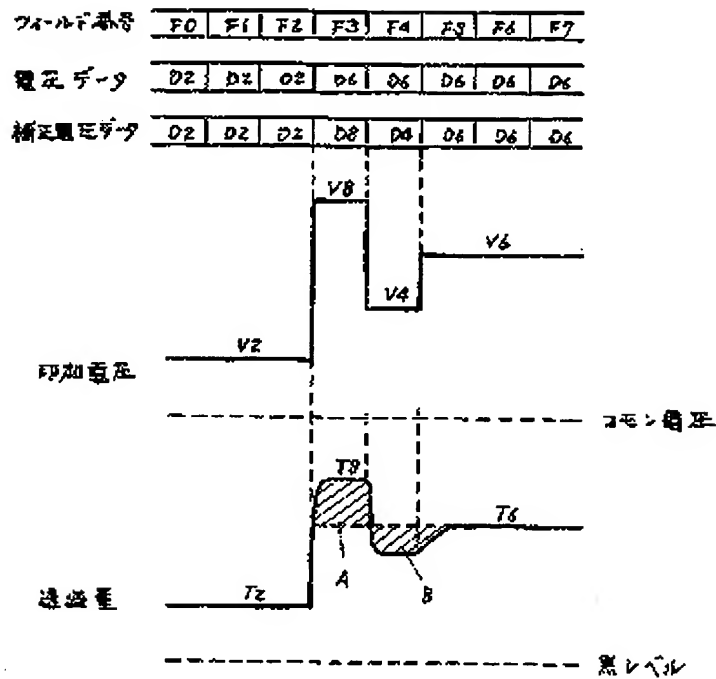
【第10図】



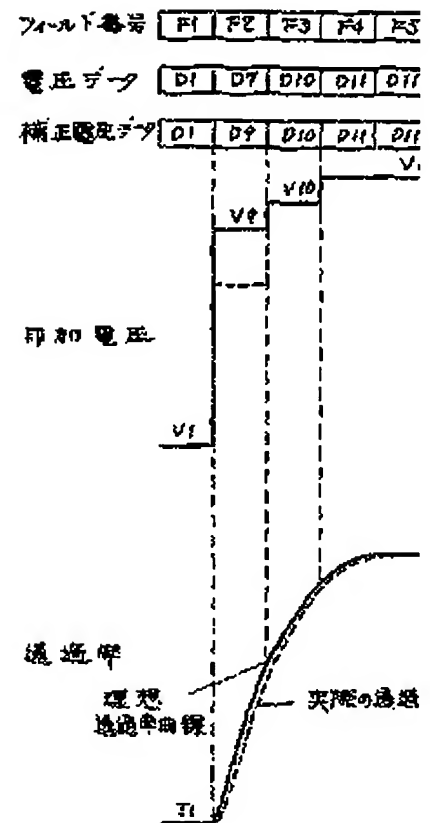
(17)

特許2

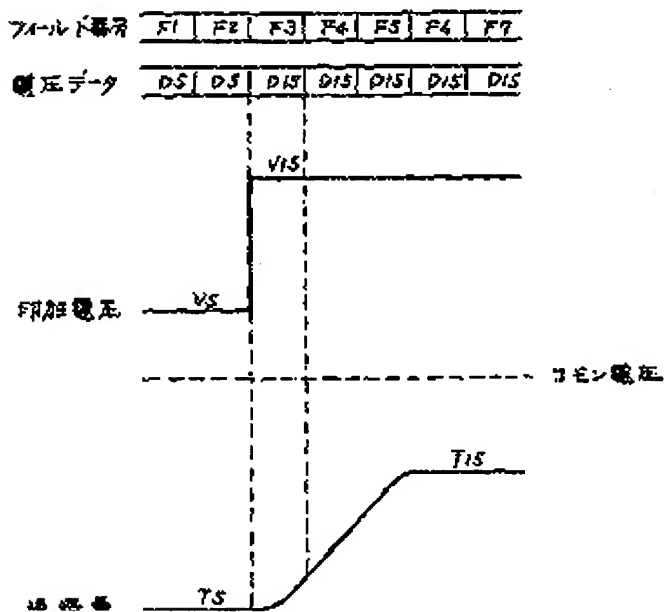
【第11図】



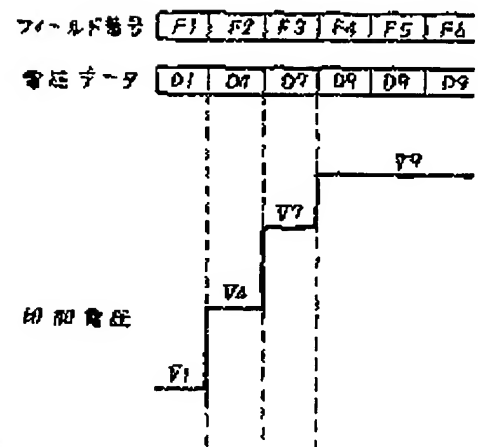
【第17図】



【第13図】



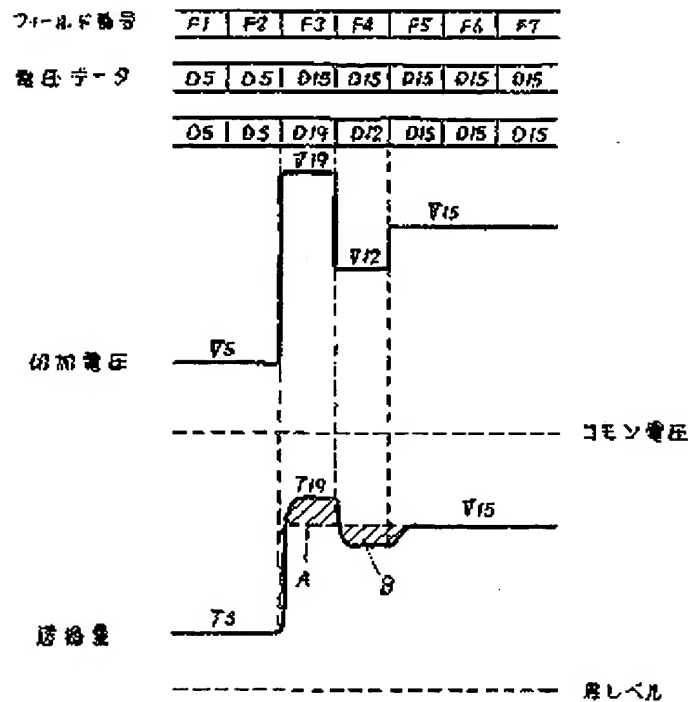
【第18図】



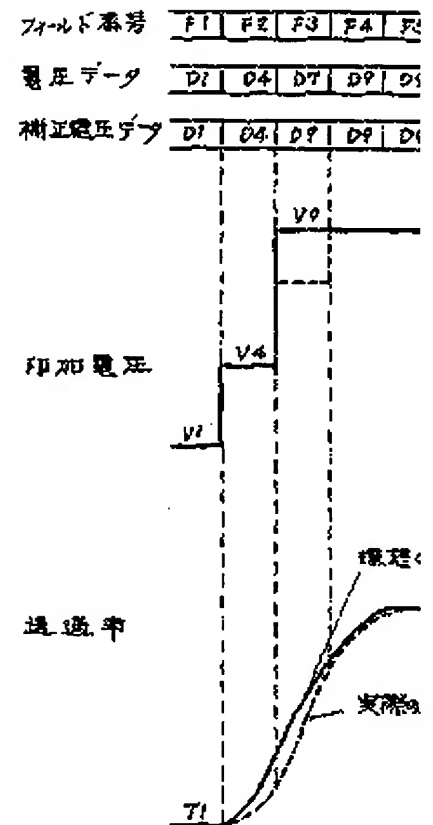
(18)

特許2

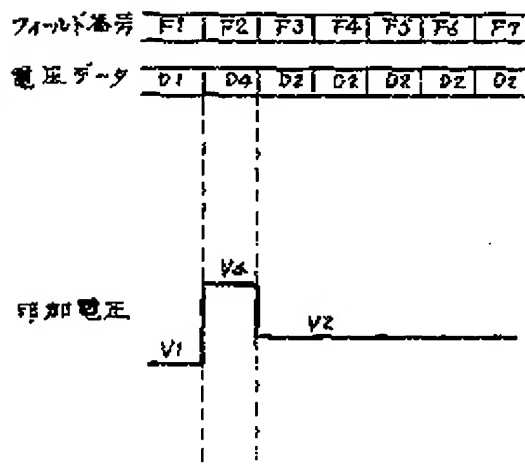
【第14図】



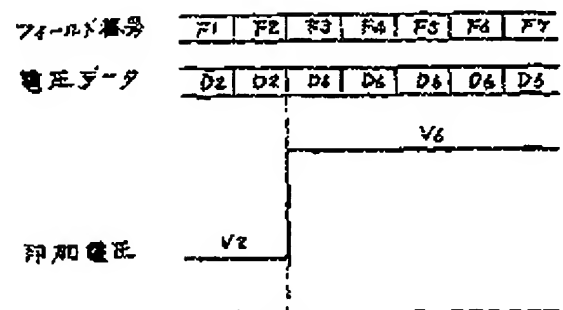
【第19図】



【第20図】



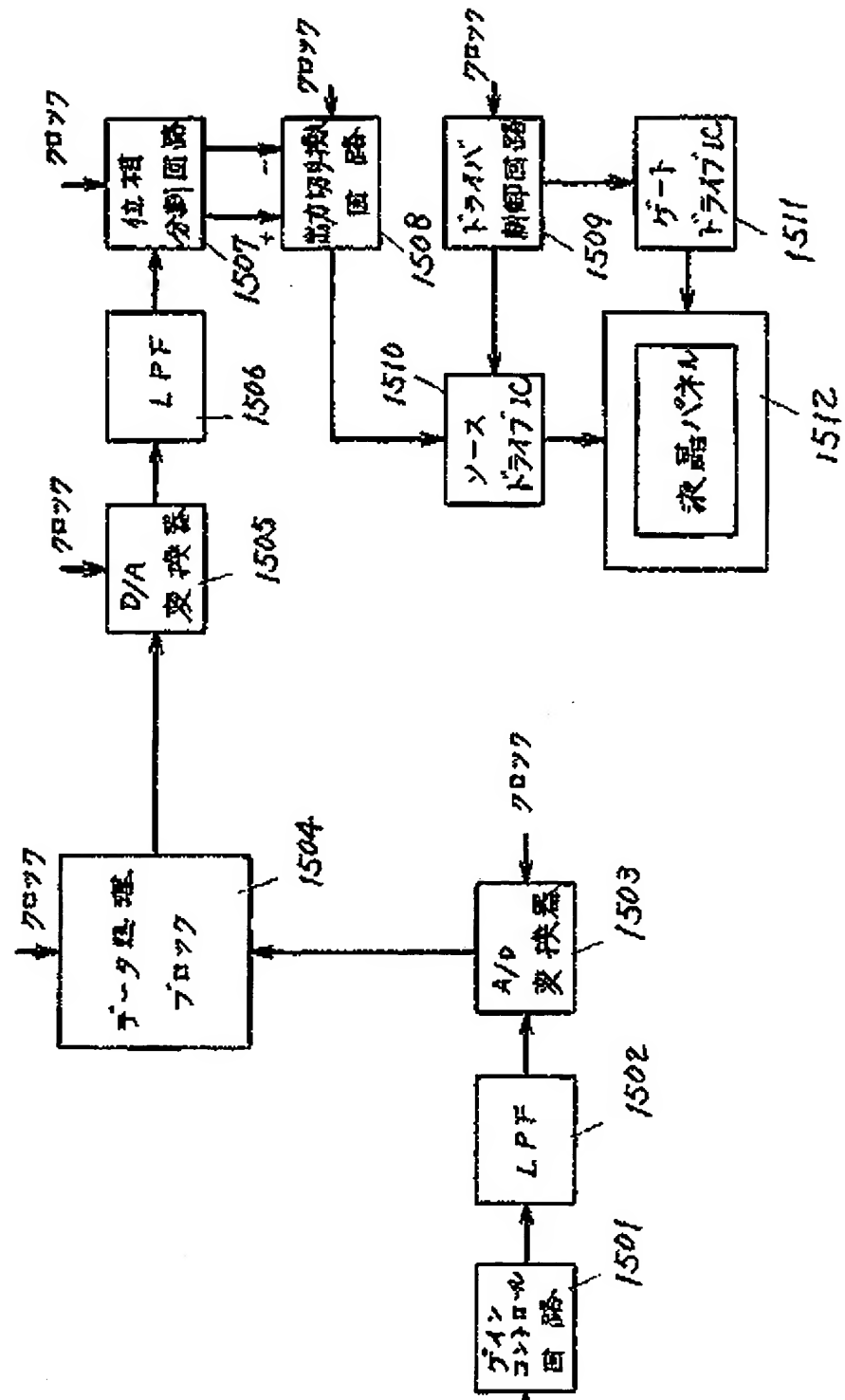
【第23図】



(19)

特許2

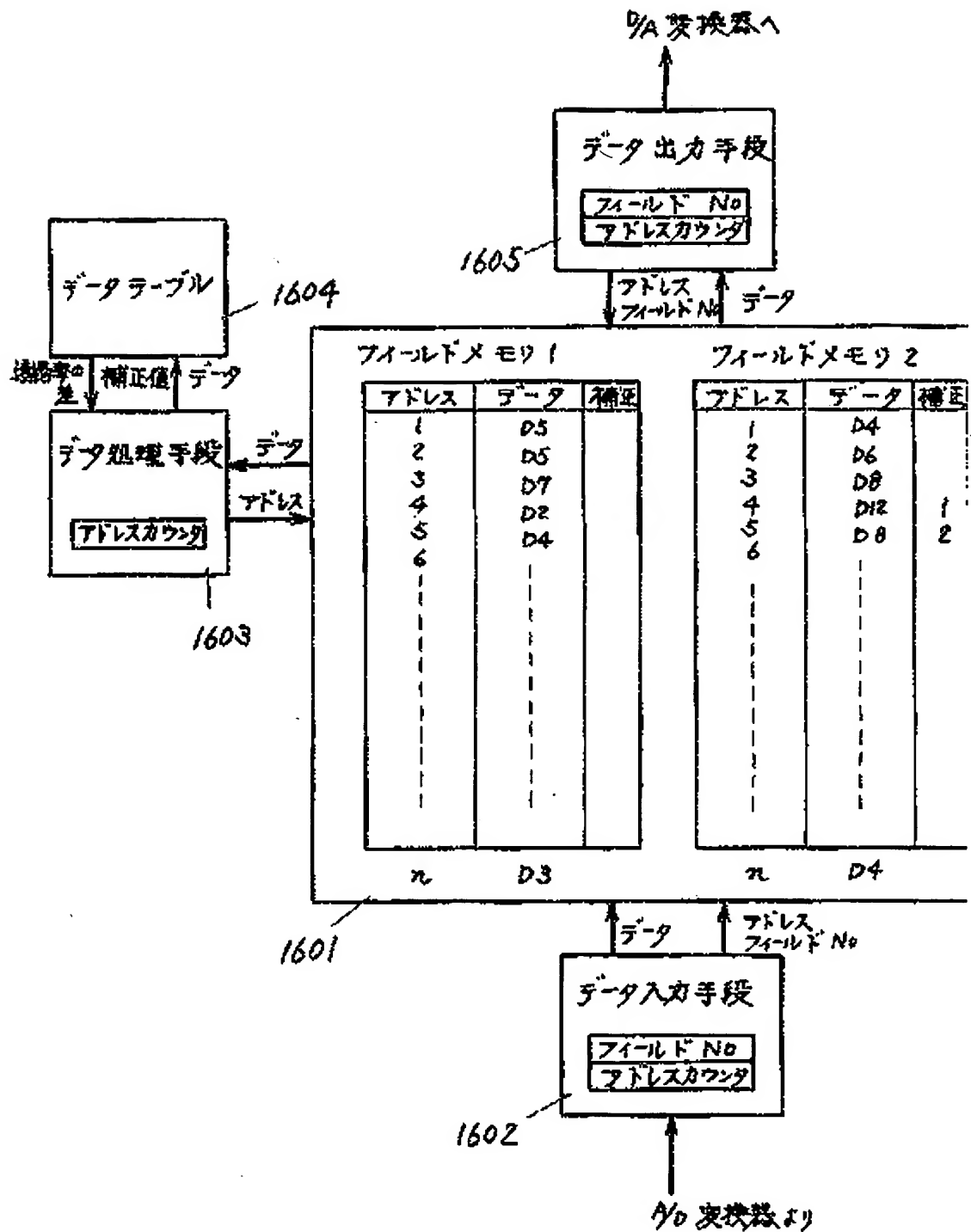
【第15図】



(20)

特許2

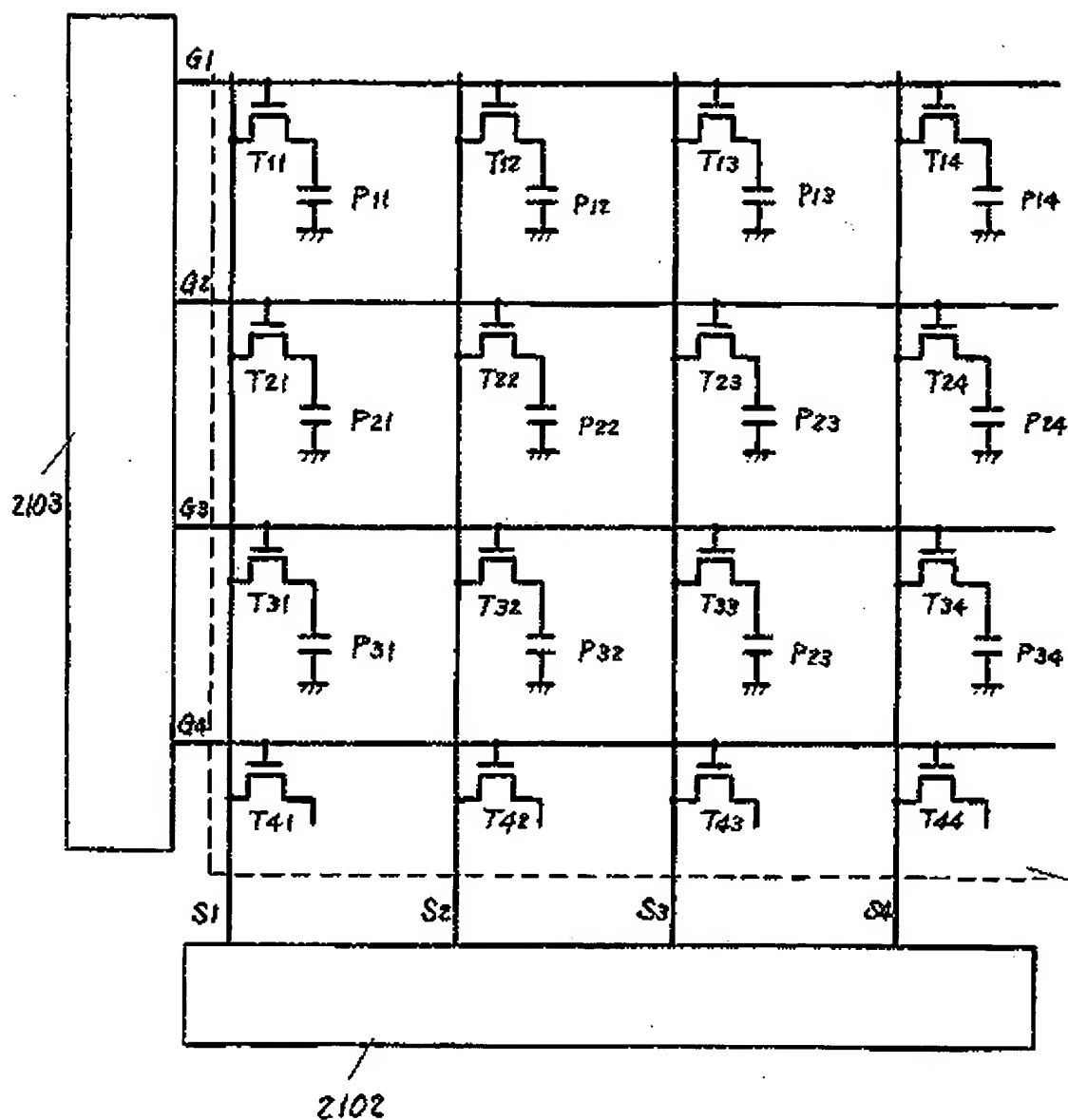
【第16図】



(21)

特許2

【第21図】



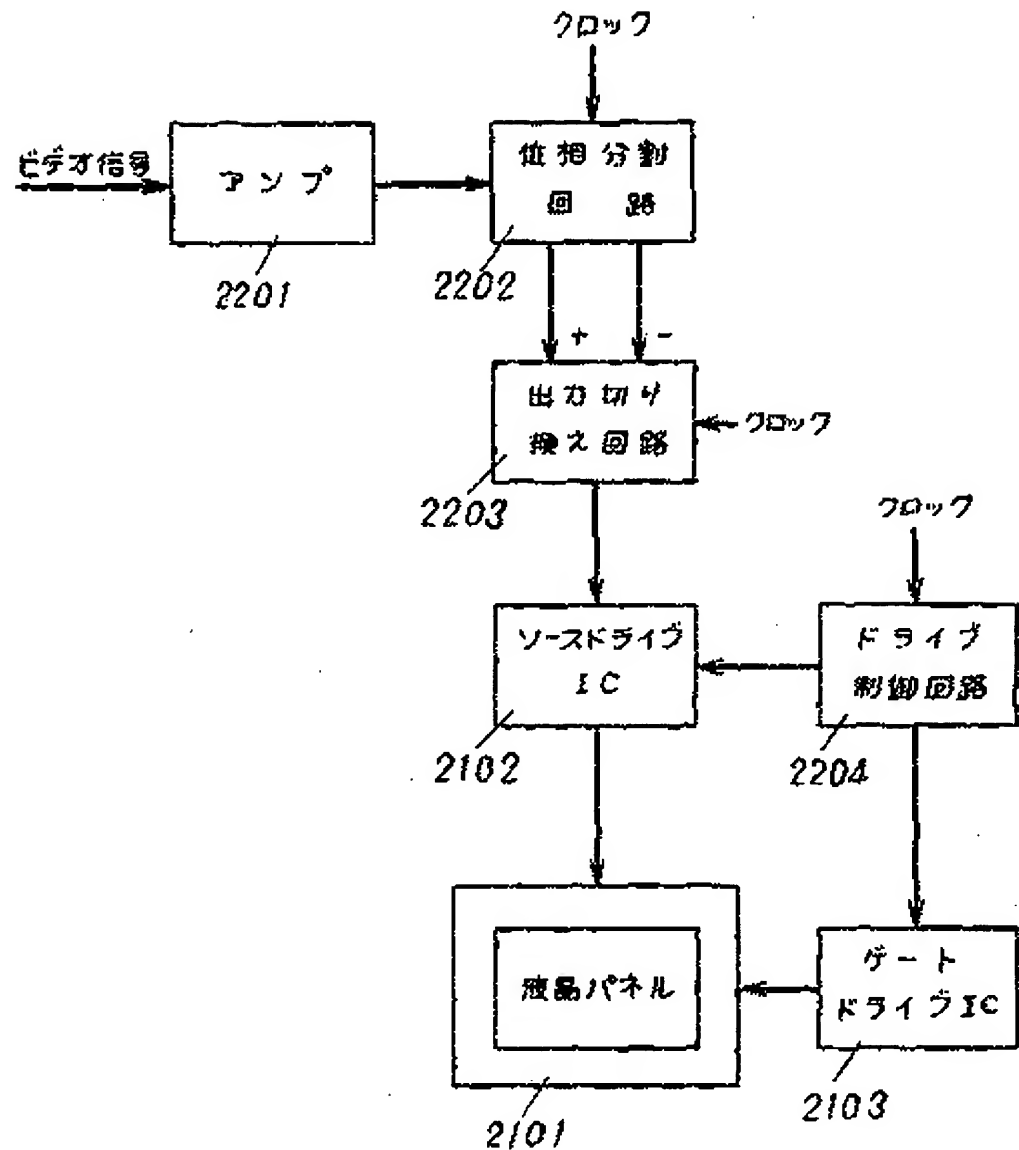
【第24図】

ファイル番号	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
電圧データ	D2	D2	D6	D6	D6	D6	D6

(22)

特許2

【第22図】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 昭64-10299 (J P, A)  
 特開 昭57-133487 (J P, A)  
 特開 昭59-171929 (J P, A)